

# PRODUCTION SCHEDULE CORRECTION SYSTEM

Publication number: JP6143106

Publication date: 1994-05-24

Inventor: MAEDA MINORU; SUETOMI KIYOJI; NISHIO MITSUHIRO; SUZUKI KENJI

Applicant: NIPPON STEEL CORP

Classification:

- international: B23Q41/08; G07C3/08; B23Q41/08; G07C3/00; (IPC1-7): B23Q41/08; G06F15/21; G07C3/08

- european:

Application number: JP19920315692 19921030

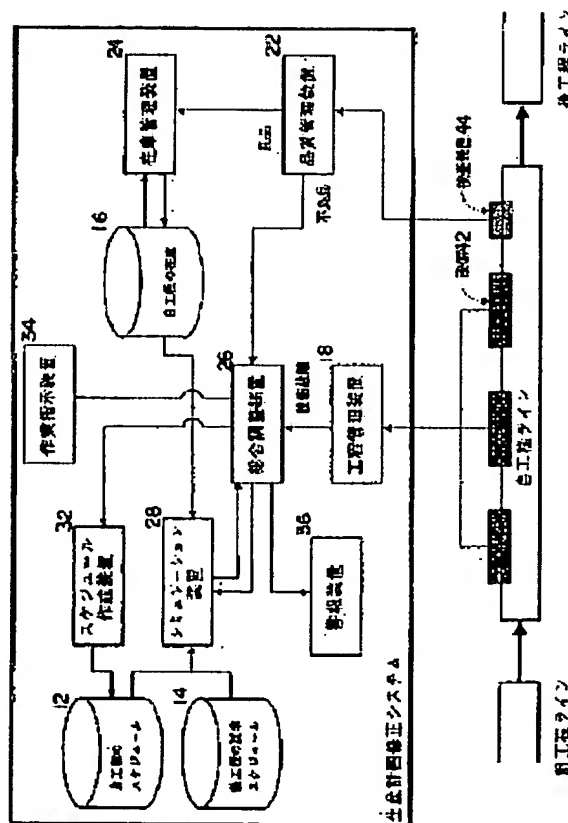
Priority number(s): JP19920315692 19921030

Report a data error here

## Abstract of JP6143106

**PURPOSE:** To suitably and quickly judge whether the change of a production schedule is possible or not when any trouble is generated in a certain line.

**CONSTITUTION:** When any trouble is generated in a self process line, an integrated adjusting device 26 makes a simulation device 28 perform a simulation to judge whether a shortage of parts may be generated or not in the future. When the fact that a shortage of parts may be generated is judged, the integrated adjusting device 26 makes the simulation device 28 perform the simulation again by using the corrected plan of the production schedule of the self process line, formed by a production schedule forming device 32. When the fact that a shortage may be generated even if the simulation is performed specified times, an alarm device 36 gives its alarm.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-143106

(43)公開日 平成6年(1994)5月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 3 Q 41/08

G 0 6 F 15/21

G 0 7 C 3/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8107-3C

R 7052-5L

8111-3E

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-315692

(22)出願日 平成4年(1992)10月30日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 前田 稔

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新

日本製鐵株式会社内

(72)発明者 末富 紀代治

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新

日本製鐵株式会社内

(72)発明者 西尾 充弘

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新

日本製鐵株式会社内

(74)代理人 弁理士 半田 昌男

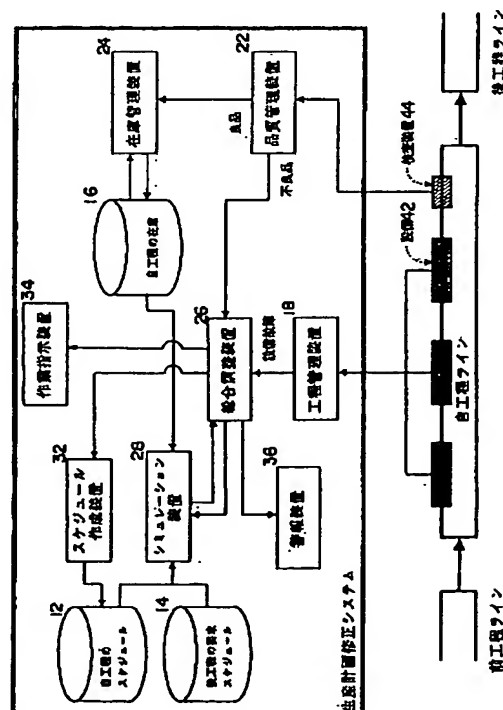
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 生産計画修正システム

(57)【要約】

【目的】 たとえばあるラインにトラブルが発生した際に、生産スケジュールの変更が可能かを適切且つ速やかに判断できる生産計画修正システムを提供する。

【構成】 自工程ラインにトラブルが発生すると、総合調整装置26は、シミュレーション装置28にシミュレーションを行わせ、将来部品の在庫切れが生じるかどうかを判断する。総合調整装置26は、在庫切れが生じると判断すると、生産スケジュール作成装置32で作成された自工程ラインの生産スケジュールの修正案を用いて、再度、シミュレーション装置28にシミュレーションを行わせる。所定の回数だけシミュレーションを行っても在庫切れが生じると判断された場合には、警報装置36が警報を鳴らす。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項１】 複数の作業工程を介して製品を生産する生産ラインの少なくとも一つの作業工程に設けられたものであって、

自作業工程の生産スケジュール、後作業工程の生産スケジュール及び自作業工程で生産された部品の現在の在庫量を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段の情報に基づいて自作業工程で将来生産される部品の生産スケジュールを模擬実行する模擬実行手段と、

自作業工程の生産スケジュールの修正案を作成する生産スケジュール作成手段と、

異常を検出して信号を発する管理手段と、

前記管理手段の出力信号を受けて前記模擬実行手段を動作させ、前記異常により将来自作業工程で生産される部品が在庫切れになると判断した場合に、前記生産スケジュール作成手段を動作させ自作業工程の生産スケジュールの修正案を作製させ、その修正案に基づき前記模擬実行手段でその修正案を模擬実行させ、その修正案を採用するか否かの判断を行う総合調整手段と、前記総合調整手段の判断した結果を表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする生産計画修正システム。

【請求項２】 所定の回数だけ自作業工程の生産スケジュールの修正案を模擬実行しても、前記総合調整手段が将来自作業工程で生産される部品が在庫切れになると判断した場合に、警報を発する警報手段を設けた請求項１記載の生産計画修正システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【０００１】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の作業工程を介して製品を生産する生産ラインにおいて、たとえばある作業工程にトラブルが発生した場合に、その作業工程の生産スケジュールが修正可能か否かを判断する生産計画修正システムに関するものである。

##### 【０００２】

【従来の技術】 図４に従来の一般的な生産ラインの概略図を示す。図４に示す生産ラインは、メインライン５２と、複数のサブライン５４ａ、５４ｂ、

・・・とを備え

る。メインライン５２は、部品を加工する加工ライン６２ａ、６２ｂ、

・・・と、部品を組み立てる組立ライン６

４とを有する。また、サブライン５４ａは、加工ライン６６ａ、６６ｂ、

・・・を、サブライン５４ｂは、加工ラ

イン６８ａ、６８ｂ、

・・・を有する。この例では、メイ

ンライン５２を経由して加工された部品に、組立ライン６４においてサブライン５４ａ、５４ｂ、

・・・を経由し

て加工された部品を取り付けることにより製品が生産される。

部品が加工される。従来は少ない品種を大量に生産していたので、各加工ライン毎に加工した部品は在庫として大量に蓄えられていた。このため、たとえある加工ラインにトラブルが発生し、部品が加工されなくなったとしても、その部品の在庫を十分確保しているため、製品の納期などに影響が及ぶことはなかった。

##### 【０００４】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、最近は、消費者のニーズにともない、製造工場において多品種生産の必要性が高まっている。このため、各ラインで加工された部品の在庫を大幅に削減し、生産した部品を次のラインにすぐに搬送するＪＩＴ（just in time）という思想が広まっている。しかしながら、在庫量を削減して生産ラインを動かす場合、現状では生産スケジュールが未だ各ライン毎に独立に決められているので、たとえば、あるラインで設備故障や品質不良等が発生し、生産スケジュールの変更を行った場合に、次のラインにどのような影響を及ぼすかを詳細且つ早期に予測検討するのは人手や時間がかかり、事実上不可能であった。このため、かかる場合に、次のラインが停止したり、重要な製品の納期が遅れたりするのを避けることができなかった。

【０００５】 本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、たとえばあるラインにトラブルが発生した際に、生産スケジュールの変更が可能か否かを適切且つ速やかに判断できる生産計画修正システムを提供することを目的とするものである。

##### 【０００６】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための本発明に係る生産計画修正システムは、複数の作業工程を介して製品を生産する生産ラインの少なくとも一つの作業工程に設けられたものであって、自作業工程の生産スケジュール、後作業工程の生産スケジュール及び自作業工程で生産された部品の現在の在庫量を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報に基づいて自作業工程で将来生産される部品の生産スケジュールを模擬実行する模擬実行手段と、自作業工程の生産スケジュールの修正案を作成する生産スケジュール作成手段と、異常を検出して信号を発する管理手段と、前記管理手段の出力信号を受けて前記模擬実行手段を動作させ、前記異常により将来自作業工程で生産される部品が在庫切れになると判断した場合に、前記生産スケジュール作成手段を動作させ自作業工程の生産スケジュールの修正案を作製させ、その修正案に基づき前記模擬実行手段でその修正案を模擬実行させ、その修正案を採用するか否かの判断を行う総合調整手段と、前記総合調整手段の判断した結果を表示する表示手段と、を具備することを特徴とするものである。

##### 【０００７】

【作用】 本発明は前記の構成によって、自作業工程に何らかの異常が発生したときに総合調整手段が模擬実行手

段を動作させることにより、現在の自作業工程の生産スケジュールをそのまま実行すると、後作業工程の生産スケジュールに影響が及ぶかどうかを即座に判断できる。しかも、生産スケジュールの修正案を作成する生産スケジュール作成手段を設けたことにより、現在の自作業工程の生産スケジュールを用いると後作業工程の生産スケジュールに影響が及ぶと判断されたときでも、生産スケジュールの修正案を用いて模擬実行し、生産スケジュールの修正が可能かどうかを速やかに且つ確実に判断することができる。

【０００８】

【実施例】以下に本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図１は本発明の一実施例である生産計画修正システムの概略構成図、図２はその生産計画修正システムの動作を説明するためのフローチャート、図３はその生産計画修正システムが行う、ある部品について将来の在庫量のシミュレーション例を示す図である。

【０００９】生産ラインは、多品種製品の生産を行うもので、たとえば図４に示すように、メインラインと、部品をメインラインに供給する複数のサブラインとを備えている。メインラインは複数の加工ラインと組立ラインとを、サブラインは複数の加工ラインを有する。各ラインで製造された部品は、一時、在庫として保管されるが、本実施例では、ＪＩＴの要請から、部品の在庫量を極力削減している。本実施例の生産計画修正システムはメインラインの最終の組立ラインを除いて各加工ライン毎に設けられている。尚、以下では、加工ラインのうち特定のものを自工程（自作業工程）ラインと称し、この自工程ラインに設けられた生産計画修正システムに注目して説明する。

【００１０】図１に示す生産計画修正システムは、自工程ラインの生産スケジュールを記憶する第一記憶装置１２と、自工程ラインで生産された部品が供給される次の後工程（後作業工程）ラインの生産スケジュールを記憶する第二記憶装置１４と、自工程ラインで生産した部品の在庫量を記憶する第三記憶装置１６と、管理手段としての工程管理装置１８、品質管理装置２２及び在庫管理装置２４と、総合調整装置２６と、シミュレーション装置２８と、生産スケジュール作成装置３２と、表示手段としての作業指示装置３４と、警報装置３６とを備えるものである。

【００１１】生産スケジュールは、製品の出荷スケジュールに基づき各ライン毎に組まれ、そのラインにおける部品の投入順序や製造時期を定めるものである。本実施例では、各ラインで製造される部品の在庫量を削減しているため、各ラインの生産スケジュールは、他のラインの生産スケジュールを考慮して、部品の在庫切れが生じないように作成する必要がある。自工程ラインの生産スケジュールが第一記憶装置１２に、後工程ラインの生産スケジュールが第二記憶装置１４に記憶される。

【００１２】工程管理装置１８は、自工程ラインの設備４２を管理するものであり、設備故障が生じた場合には、総合調整装置２６に指示を送る。また、品質管理装置２２は、自工程ラインで生産された部品を検査する検査装置４４を管理するものであり、部品が良品である場合には在庫管理装置２４に指示を送り、不良品が発生した場合には総合調整装置２６に指示を送る。在庫管理装置２４は、自工程ラインで生産された部品の在庫を管理するもので、品質管理装置２２からの情報に基づき、第三記憶装置１６に部品の在庫量を記憶させる。

【００１３】シミュレーション装置２８は、第一乃至第三記憶装置１２、１４、１６に記憶した情報に基づき自工程ラインの生産スケジュールのシミュレーションを行い、将来生産される部品の在庫量の推移を調べるものであり、総合調整装置２６は、シミュレーション装置２８が行ったシミュレーションの結果を判断するものである。

【００１４】次に、シミュレーションの方法について説明する。まず、たとえば自工程ラインで生産される部品Ａについて考える。最初に、第三記憶装置１６に記憶されている現在の部品Ａの在庫量と第一記憶装置１２に記憶されている自工程ラインの生産スケジュールに基づき将来生産される部品Ａの数量との総量（以下、累積生産量と称する。）を時間毎に求める。たとえば、部品Ａについての累積生産量が図３の実線で示すようになったとする。また、第二記憶装置１４に記憶されている後工程ラインの生産スケジュールに基づき自工程ラインで生産された部品Ａが要求される予定量（以下、後工程要求量と称する。）を時間毎に求める。たとえば、部品Ａについての後工程要求量が図３の点線で示すようになったとする。そして、累積生産量から後工程要求量を引いた値、すなわち在庫量を時間毎に計算し、マイナスになる時間帯が存在するかどうかを調べる。

【００１５】このマイナスになる時間帯が存在する場合は、部品Ａは将来在庫切れとなることを意味し、この自工程ラインの生産スケジュールでは、後工程ラインの生産に影響が及ぶことになる。そして、マイナスになる時間帯が存在しない場合は、この自工程ラインの生産スケジュールは、後工程ラインの生産に影響を及ぼさないことになる。たとえば、図３に示す例では、累積生産量が、常に後工程要求量を超えているため、部品Ａについては将来在庫切れが生じない。

【００１６】かかるシミュレーションを全ての種類の部品について行い、将来在庫切れとなる部品が一つでも存在すれば、この自工程ラインの生産スケジュールで生産を行うには問題があると判断され、全ての部品が将来在庫切れにならなければ、この自工程ラインの生産スケジュールで生産を行っても問題がないと判断される。

【００１７】生産スケジュール作成装置３２は、シミュレーションの結果、将来生産された部品が在庫切れにな

ると判断された場合に、このシミュレーションの結果に基づいて自工程ラインの生産スケジュールの修正案を作成するものである。また、警報装置36は、一定条件の下で生産スケジュールの修正案を用いても将来在庫切れが生じると判断された場合に警報を出すもので、作業指示装置34は、シミュレーションの結果や自工程ラインの生産スケジュールを作業員又は機械に指示・表示するものである。

【0018】次に、本実施例の生産計画修正システムの動作を説明する。工程管理装置18及び品質管理装置22が自工程ラインの設備や部品の品質を管理し、自工程ラインにトラブルが発生していない状態では、総合調整装置26及びシミュレーション装置28等は作動せず、作業指示装置34が自工程ラインの生産スケジュールを表示している。

【0019】自工程ラインに設備故障又は不良品が発生した場合には、工程管理装置18又は品質管理装置22はかかる異常を検知し、総合調整装置26に指示を送る。総合調整装置26は、シミュレーション装置28を起動させ、以下のような処理を行う。

【0020】まず、図2に示すように、シミュレーション装置28は自工程ラインの現在の生産スケジュールを用いてステップS1でシミュレーションを行う。ステップS2で将来生産される部品の在庫切れが生じないと判断された場合には、ステップS3に進み、作業指示装置34は、現在の生産スケジュールを作業員又は機械に指示・表示する。

【0021】ステップS2で将来部品の在庫切れが生じると判断された場合には、ステップS4に進み、総合調整装置26は、生産スケジュール作成装置32を起動させ、生産スケジュールの修正案を作成させる。ステップS5で自工程ラインの生産スケジュールの修正案を用いて、シミュレーション装置28がシミュレーションを行う。将来部品の在庫切れが生じないと判断された場合には（ステップS6）、ステップS7に進み、この生産スケジュールの修正案を自工程ラインの生産スケジュールとして第一記憶装置12に記憶すると共に、作業指示装置34が、この新たな自工程の生産スケジュールを作業員又は機械に指示・表示する。

【0022】また、ステップS6で将来部品の在庫切れが生じると判断された場合には、ステップS4に戻り、総合調整装置26が、もう一度、生産スケジュール作成装置32を起動させ、別の生産スケジュールの修正案を作成させて、同じ動作を繰り返す。そして、ステップS6で将来部品の在庫切れが生じると判断された場合であっても、ステップS8で所定の回数だけかかるシミュレーションを行ったと判断された場合には、後工程ラインでの生産に影響が及ぶことを知らせるため、ステップS9で警報装置36が警報を発する。

【0023】本実施例の生産計画修正システムでは、生

産スケジュールのシミュレーションを行うシミュレーション装置を設けたことにより、たとえば自工程ラインにトラブルが発生した場合に、現在の自工程ラインの生産スケジュールをそのまま実行すると、後工程ラインの生産スケジュールに影響が及ぶかどうかを即座に判断できる。しかも、生産スケジュールの修正案を作成する生産スケジュール作成装置を設けたことにより、現在の自工程ラインの生産スケジュールを用いると後工程ラインの生産スケジュールに影響が及ぶと判断されたときでも、生産スケジュールの修正案を用いてシミュレーションを行い、生産スケジュールの修正が可能かどうかを速やかに且つ確実に判断することができる。したがって、本実施例によれば、トラブルが発生した際に、適切な指示を作業員に送ることができるので、後工程ラインの停止等が必要以上に行われなくなり、ひいては出荷スケジュールへの影響を極力抑えることができる。

【0024】尚、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内において種々の変形が可能である。たとえば、上記の実施例では、生産計画修正システムを複数のサブラインを有する並列作業ラインに設けた場合について説明したが、複数のラインを経由して順次に作業が付加されて製品が完成する直列作業ラインに生産計画修正システムを設けてもよい。

【0025】また、上記の実施例では、自工程ラインにトラブルが発生したときに総合調整装置がシミュレーション装置を起動させるように構成した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、管理手段は後工程ラインの生産スケジュールの変更時等に信号を発し、これにより総合調整装置がシミュレーション装置を起動させるように構成してもよい。更に、総合調整装置は、異常信号を受けていないときには、一定時間経過毎にシミュレーション装置を起動させ、その結果を表示するようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、たとえば自作業工程にトラブルが発生した場合に、現在の自作業工程の生産スケジュールをそのまま実行すると、後作業工程の生産スケジュールに影響が及ぶかどうかを即座に判断できると共に、現在の自作業工程の生産スケジュールを用いると後作業工程の生産スケジュールに影響が及ぶと判断されたときでも、生産スケジュールの修正案を用いて模擬実行し、生産スケジュールの修正が可能かどうかを速やかに且つ確実に判断することができ、したがってトラブルが発生した際に、適切な指示を作業員に送ることができるので、後工程ラインの停止等が必要以上に行われなくなり、出荷スケジュールへの影響を極力抑えることができる生産計画修正システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である生産計画修正システム

の概略構成図である。

【図2】その生産計画修正システムの動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】その生産計画修正システムが行うある部品について将来の在庫量のシミュレーション例を示す図である。

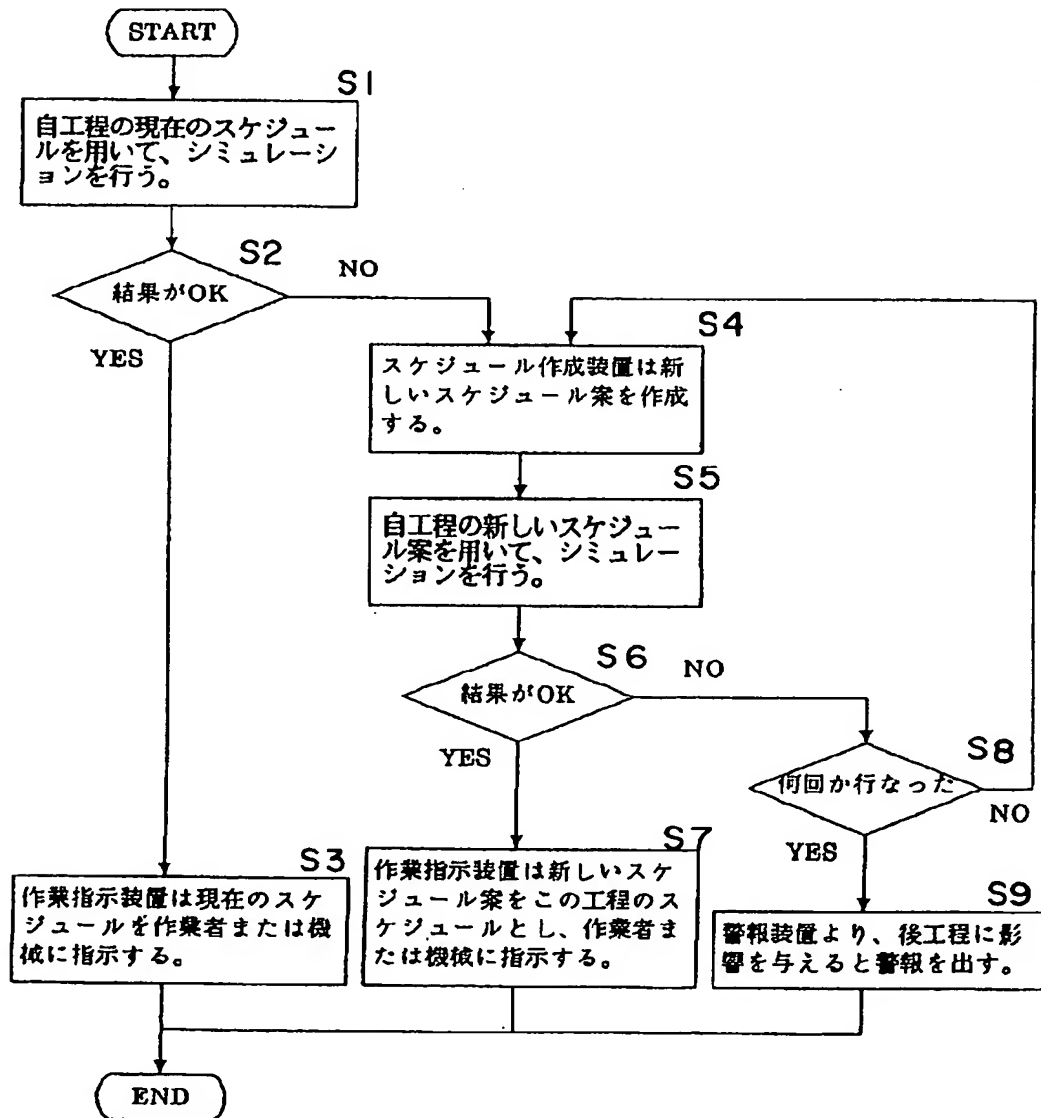
【図4】従来の一般的な生産ラインの概略図である。

【符号の説明】

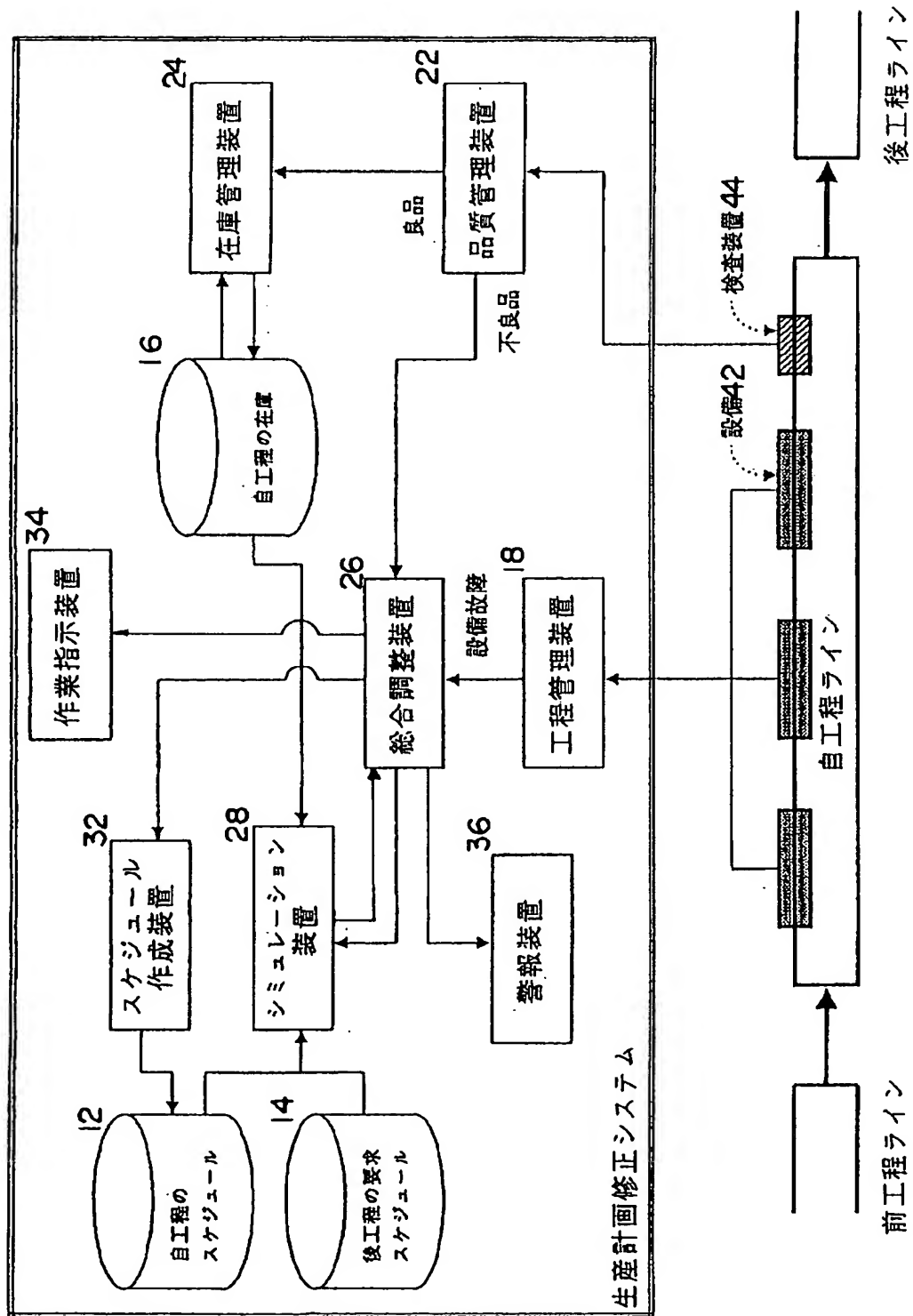
- 12 第一記憶装置
- 14 第二記憶装置
- 16 第三記憶装置

- 18 工程管理装置
- 22 品質管理装置
- 24 在庫管理装置
- 26 総合調整装置
- 28 シミュレーション装置
- 32 生産スケジュール作成装置
- 34 作業指示装置
- 36 警報装置
- 42 設備
- 44 検査装置

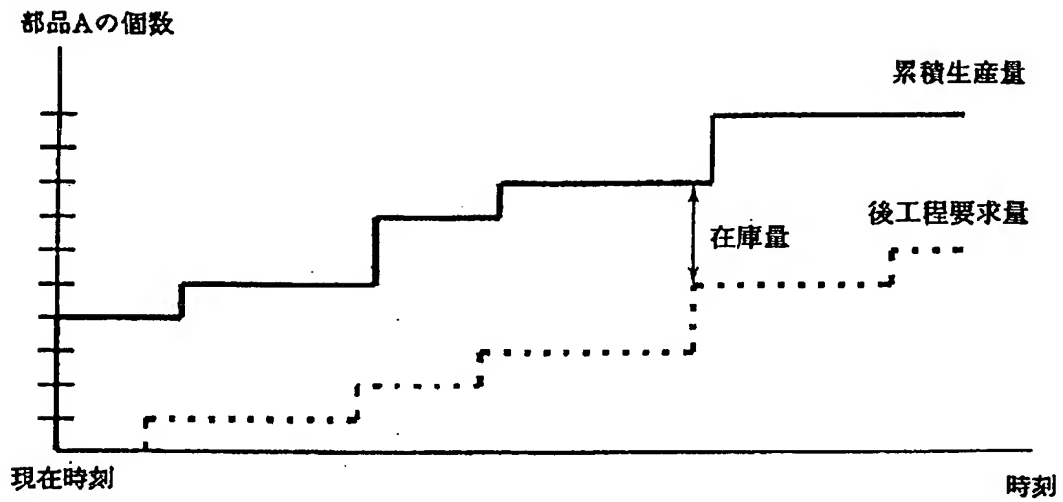
【図2】



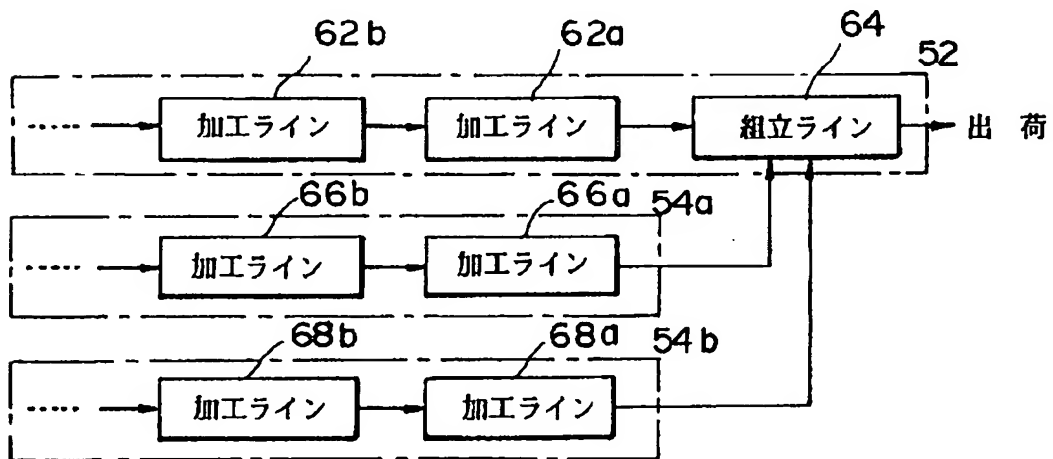
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 賢司  
東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新  
日本製鐵株式会社内